

**THIS PAGE IS INSERTED BY OIPE SCANNING  
AND IS NOT PART OF THE OFFICIAL RECORD**

**Best Available Images**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

**BLACK BORDERS**

**TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT**

**BLURRY OR ILLEGIBLE TEXT**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLORED PHOTOS HAVE BEEN RENDERED INTO BLACK AND WHITE**

**VERY DARK BLACK AND WHITE PHOTOS**

**UNDECIPHERABLE GRAY SCALE DOCUMENTS**

**IMAGES ARE THE BEST AVAILABLE  
COPY. AS RESCANNING *WILL NOT*  
CORRECT IMAGES, PLEASE DO NOT  
REPORT THE IMAGES TO THE  
PROBLEM IMAGE BOX.**

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-134006

(P2001-134006A)

(43)公開日 平成13年5月18日 (2001.5.18)

(51)Int.Cl.  
G 0 3 G 9/08  
15/08

識別記号  
5 0 7

F I  
G 0 3 G 9/08  
15/08

テ-マ-ト(参考)  
3 4 1 2 H 0 0 5  
5 0 7 L 2 H 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全11頁)

(21)出願番号 特願平11-311709

(22)出願日 平成11年11月1日 (1999.11.1)

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社  
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 山室 隆  
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(72)発明者 廣田 真  
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社内

(74)代理人 100087343  
弁理士 中村 智廣 (外3名)

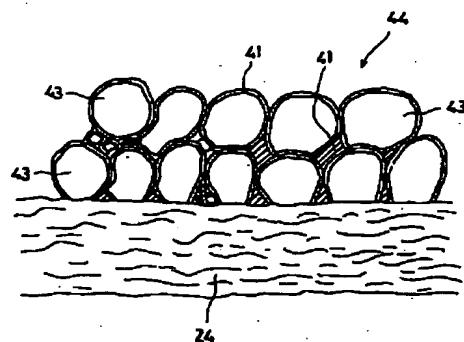
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【解決課題】 一般的複写機やプリンター等の画像形成装置を使用して、容易に立体的な画像を形成することができるのは勿論のこと、熱定着処理後に十分な高さ及び耐久性を有する立体画像を形成することが可能な画像形成装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 画像形成装置によって立体画像を形成する場合は、前記トナーとして、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するトナーを使用し、当該トナーによって形成されたトナー画像を定着手段によって記録媒体上に定着する際に、前記定着手段が前記トナーに含有される発泡剤を発泡させ、立体画像を記録媒体上に形成するとともに、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤が発泡したガス泡の層を二層以上含むように構成して課題を解決した。



1 4 : 感光体ドラム、1 5 : 複数器、2 1 : 中間転写ベルト、4 0 : トナー粒  
子、4 1 : 結着樹脂、4 2 : 発泡剤、4 3 : ガス泡。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体上に形成された静電潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成する現像手段と、前記トナー画像を記録媒体上に転写する転写手段と、前記記録媒体に転写されたトナー画像を定着する定着手段とを備えた画像形成装置において、前記画像形成装置によって立体画像を形成する場合は、前記トナーとして、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するトナーを使用し、当該トナーによって形成されたトナー画像を定着手段によって記録媒体上に定着する際に、前記定着手段が前記トナーに含有される発泡剤を発泡させ、立体画像を記録媒体上に形成するとともに、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤が発泡したガス泡の層を二層以上含むように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 像担持体上に形成された静電潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成する現像手段と、前記トナー画像を記録媒体上に転写する転写手段と、前記記録媒体に転写されたトナー画像を定着する定着手段とを備えた画像形成装置において、

前記画像形成装置によって立体画像を形成する場合は、前記トナーとして、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するトナーを使用し、当該トナーによって形成されたトナー画像を定着手段によって記録媒体上に定着する際に、前記定着手段が前記トナーに含有される発泡剤を発泡させ、立体画像を記録媒体上に形成するとともに、定着後のトナー画像の画像密度  $\rho$  ( $\text{g}/\mu\text{m}^2$ ) を、 $3/(4 \times 10^9) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^9)$  の範囲に設定したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】 前記トナーとして、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するとともに、当該発泡剤がトナー表面に実質的に露出していないトナーを使用したことを特徴とする請求項1又は2記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、電子写真方式や静電記録方式を適用したプリンターや複写機等の画像形成装置に関し、特に、発泡性トナーを用いて立体的な画像を形成可能な画像形成装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、上記電子写真方式や静電記録方式を適用したプリンターや複写機等の画像形成装置は、白黒やフルカラーの文字や図形、あるいは写真等の画像を、記録用紙等の記録媒体上に平面的に形成し、この記録媒体上に形成された画像を視覚により認識して、所望の情報を伝達するために、一般に使用されている。この記録用紙等の記録媒体上に形成される画像は、所定の色の色材を含有する合成樹脂製の微粉末であるトナーを、画像情報に応じて、記録媒体上に溶融・固着することによって形成されるものであり、記録媒体上にあくまで

平面的に形成されるものである。

【0003】これに対して、立体的な画像は、平面的な視覚情報だけでなく、高低差による陰影や指の触覚などから、三次元的な情報を第三者に伝えることができ、平面的な画像に比べて伝達することが可能な情報を、その分だけ多様化させることができ、非常に有用である。特に、立体的な画像の有効な使われ方としては、点字用の文字や、点字用の画像などが挙げられる。立体的な画像は、言語情報だけでなく、地形を表す地図などの画像情報としても使われ、視覚障害の人に対し必要不可欠なものとなっている。

【0004】近年、“バリアフリー”がさけばれ、視覚障害者などが社会で活躍する機会も増えてきており、点字用の文字等以外にも立体的な画像を活用することによって、視覚障害者の活躍の場が格段に広がるものと予想される。

【0005】ところで、この立体的な画像を形成する方法としては、次に示すようなものが知られている。例えば、点字用の文字等の作製には、点字用タイプライターで紙面に突起をエンボス加工して形成する方法が広く用いられている。また、立体的な画像を複製し、点字本等を作製する方法としては、点字用タイプライターと同様の原理により、亜鉛の板に点字画像を形成したものを原版として使用し、点字製版機や点字印刷機を用いて複製する方法がある。また、立体的な画像のパンフレット等を作製する方法としては、紫外線硬化型の高粘度ポリマーインクを、通常のシルクスクリーンなどの印刷技術を利用して山状に印刷し、その後、紫外線を照射して硬化させ、立体的な画像を形成する方法があるが、一般のオフィスや公共施設などで簡単に利用できる方法ではない。

【0006】そこで、本出願人は、一般的複写機やプリンター等を使用して、容易に立体的な画像を形成し得る新規な画像形成用トナー、や、当該画像形成用トナーを用いた画像形成装置等について、既に提案している（特願平10-304458号）。

【0007】この特願平10-304458号に係る画像形成用トナーは、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有する画像形成用トナーにおいて、発泡剤がトナー表面に実質的に露出していないよう構成したものである。

【0008】また、上記特願平10-304458号に係る画像形成用トナーを用いた画像形成装置は、静電潜像担持体上に形成された潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成する現像手段と、トナー画像を記録媒体に転写する転写手段と、記録媒体にトナー画像を定着する定着手段とを備えている画像形成装置において、該画像形成装置により立体画像を形成する場合は、前記トナーが少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するとともに、該発泡剤がトナー表面に実質的に露出していないトナーであり、かつ、前記定着手段が前記トナーに含有さ

れる発泡剤を発泡させ、立体画像を記録媒体上に形成するように構成したものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術の場合には、次のような問題点を有している。すなわち、上記特願平10-304458号に係る画像形成装置の場合には、トナーが少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するとともに、該発泡剤がトナー表面に実質的に露出していないトナーであり、かつ、定着手段によって前記トナーに含有される発泡剤を発泡させ、立体画像を記録媒体上に形成するように構成したものであり、結着樹脂と発泡剤とを含有するトナーを用いることによって、記録媒体上に立体画像を形成することが可能である。

【0010】しかし、上記特願平10-304458号に係る画像形成装置の場合には、結着樹脂と発泡剤とを含有するトナーを用いて画像を形成し、このトナー画像を熱定着処理したときに、定着後のトナー画像の断面構造について、何ら考慮されていないため、記録用紙等の記録媒体に立体的な画像を形成したもの、定着後のトナー画像の高さが十分得られなかったり、定着後のトナー画像が脆く、発泡部分が指の押圧力等により破損する虞れがあるなどという問題点を有していた。

【0011】そこで、この発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、一般の複写機やプリンター等の画像形成装置を使用して、容易に立体的な画像を形成することができるは勿論のこと、熱定着処理後に十分な高さ及び耐久性を有する立体画像を形成することが可能な画像形成装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、請求項1に記載された発明は、像担持体上に形成された静電潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成する現像手段と、前記トナー画像を記録媒体上に転写する転写手段と、前記記録媒体に転写されたトナー画像を定着する定着手段とを備えた画像形成装置において、前記画像形成装置によって立体画像を形成する場合は、前記トナーとして、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するトナーを使用し、当該トナーによって形成されたトナー画像を定着手段によって記録媒体上に定着する際に、前記定着手段が前記トナーに含有される発泡剤を発泡させ、立体画像を記録媒体上に形成するとともに、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤が発泡したガス泡の層を二層以上含むように構成したものを、定着後のトナー画像である立体画像を、十分な高さに形成することができ、点字用の文字や、点字用の画像など、あるいは地図の立体的な地形など種々の用途で実際に使用することができる。また、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤が発泡したガス泡の層を二層以上含むように構成することにより、発泡剤が発泡したガス泡の層を一層のみ形成した場合のように、立体画像に加わった外力が、ガス泡を形成する結着樹脂の表面に、直接集中した状態で作用し、立体画像が脆くなることがない。つまり、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤が発泡したガス泡の層を二層以上含むため、立体画像に加わった外力が、二層以上のガス泡を介して他のガス泡に分散し、他のガス泡層が緩衝材の役割を果たすため、外力に対して強く、十分な強度及び耐久性を有する。

【0013】また、請求項2に記載された発明は、像担持体上に形成された静電潜像をトナーにより現像してトナー画像を形成する現像手段と、前記トナー画像を記録媒体上に転写する転写手段と、前記記録媒体に転写されたトナー画像を定着する定着手段とを備えた画像形成裝

置において、前記画像形成装置によって立体画像を形成する場合は、前記トナーとして、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するトナーを使用し、当該トナーによって形成されたトナー画像を定着手段によって記録媒体上に定着する際に、前記定着手段が前記トナーに含有される発泡剤を発泡させ、立体画像を記録媒体上に形成するとともに、定着後のトナー画像の画像密度 $\rho$  ( $\text{g}/\mu\text{m}^2$ ) を、 $3/(4 \times 10^6) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^6)$  の範囲に設定するように構成したものである。

【0014】さらに、請求項3に記載された発明は、前記トナーとして、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するとともに、当該発泡剤がトナー表面に実質的に露出していないトナーを使用したものである。

【0015】

【作用】請求項1に記載された発明においては、画像形成装置によって立体画像を形成する場合は、前記トナーとして、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するトナーを使用し、当該トナーによって形成されたトナー画像を定着手段によって記録媒体上に定着する際に、前記定着手段が前記トナーに含有される発泡剤を発泡させ、立体画像を記録媒体上に形成するとともに、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤が発泡したガス泡の層を二層以上含むように構成したので、定着後のトナー画像である立体画像を、十分な高さに形成することができ、点字用の文字や、点字用の画像など、あるいは地図の立体的な地形など種々の用途で実際に使用することができる。また、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤が発泡したガス泡の層を二層以上含むように構成することにより、発泡剤が発泡したガス泡の層を一層のみ形成した場合のように、立体画像に加わった外力が、ガス泡を形成する結着樹脂の表面に、直接集中した状態で作用し、立体画像が脆くなることがない。つまり、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤が発泡したガス泡の層を二層以上含むため、立体画像に加わった外力が、二層以上のガス泡を介して他のガス泡に分散し、他のガス泡層が緩衝材の役割を果たすため、外力に対して強く、十分な強度及び耐久性を有する。

【0016】また、請求項2に記載された発明においては、画像形成装置によって立体画像を形成する場合は、前記トナーとして、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有するトナーを使用し、当該トナーによって形成されたトナー画像を定着手段によって記録媒体上に定着する際に、前記定着手段が前記トナーに含有される発泡剤を発泡させ、立体画像を記録媒体上に形成するとともに、定着後のトナー画像の画像密度 $\rho$  ( $\text{g}/\mu\text{m}^2$ ) を、 $3/(4 \times 10^6) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^6)$  の範囲に設定するように構成したので、定着後のトナー画像として十分な定着強度及び画像そのものの強度を有し、かつ、十分なトナー画像の高さを得ることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0018】実施の形態1

図2はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置としての電子写真方式のカラープリンターを示すものである。また、図3はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置としての電子写真方式のカラー複写機を示すものである。

【0019】図2及び図3において、1はカラープリンター及びカラー複写機の本体を示すものであり、図3に示すように、このカラー複写機本体1の上部には、プラテンカバー3によって押圧された原稿2の画像を読み取る原稿読取装置4が配設されている。この原稿読取装置4は、プラテンガラス5上に載置された原稿2を光源6によって照明し、原稿2からの反射光像を、フルレートミラー7及びハーフレートミラー8、9及び結像レンズ10からなる縮小光学系を介してCCD等からなる画像読取素子11上に走査露光して、この画像読取素子11によって原稿2の色材反射光像を所定のドット密度(例えば、16ドット/mm)で読み取るようになっている。

【0020】上記原稿読取装置4によって読み取られた原稿2の色材反射光像は、例えば、赤(R)、緑(G)、青(B)(各8bit)の3色の原稿反射率データとして画像処理装置12に送られ、この画像処理装置12では、原稿2の反射率データに対して、シェーディング補正、位置ズレ補正、明度/色空間変換、ガンマ補正、枠消し、色/移動編集等の所定の画像処理が施される。

【0021】そして、上記の如く画像処理装置12で所定の画像処理が施された画像データは、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)(各8bit)の4色の原稿色材階調データとしてROS13(Raster Output Scanner)に送られ、このROS13では、原稿色材階調データに応じてレーザー光による画像露光が行われる。

【0022】上記カラー電子写真複写機本体1の内部には、色の異なる複数のトナー像を形成可能な画像形成手段Aが配設されている。この画像形成手段Aは、主として、画像露光手段としてのROS13と、静電潜像が形成される像担持体としての感光体ドラム14と、前記感光体ドラム14上に形成された静電潜像を現像して色の異なる複数のトナー像を形成可能な現像手段としてのロータリー方式の現像装置15とから構成されている。

【0023】上記ROS13は、図2及び図3に示すように、図示しない半導体レーザーを原稿再現色材階調データに応じて変調し、この半導体レーザーからレーザー光LBを階調データに応じて出射する。この半導体レーザーから出射されたレーザー光LBは、図示しない回転多面鏡によって偏向走査され、図示しないf・θレンズ

及び反射ミラーを介して像担持体としての感光体ドラム14上に走査露光される。

【0024】上記ROS13によってレーザー光LBが走査露光される感光体ドラム14は、図示しない駆動手段によって矢印方向に沿って所定の速度で回転駆動されるようになっている。この感光体ドラム14の表面は、予め一次帯電用のスコロトロン16によって所定の極性(例えば、マイナス極性)及び電位に帯電された後、原稿再現色材階調データに応じてレーザー光LBが走査露光されることによって静電潜像が形成される。上記感光体ドラム14の表面は、例えば、-650Vに一様に帯電された後、画像部にレーザー光LBが走査露光されて、露光部分が-200Vとなる静電潜像が形成される。上記感光体ドラム14上に形成された静電潜像は、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)の4色の現像器15Y、15M、15C、15BKを備えたロータリー方式の現像装置15によって、例えば、感光体ドラム14の帯電極性と同極性のマイナス極性に帯電したトナー(帯電色材)によって反転現像され、所定の色のトナー像Tとなる。その際、上記各現像器15Y、15M、15C、15BKの現像ロールには、例えば、-500Vの現像バイアス電圧が印加される。尚、上記感光体ドラム14上に形成されたトナー像Tは、必要に応じて転写前帯電器17によってマイナス極性の帯電を受け、電荷量が調整されるようになっている。

【0025】上記感光体ドラム14上に形成された各色のトナー像は、当該感光体ドラム14の下部に配置された中間転写体としての中間転写ベルト18上に、第1の転写手段としての1次転写ロール19によって第1のニップ部N1で多重に転写される。この中間転写ベルト18は、駆動ロール20、従動ロール21、テンションロール22及び2次転写手段の一部を構成する対向ロールとしてのバックアップロール23によって、感光体ドラム14の周速と同一の移動速度で矢印方向に沿って回動可能に支持されている。

【0026】上記中間転写ベルト18上には、形成する画像の色に応じて、感光体ドラム14上に形成されるイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)の4色のすべて又はその一部のトナー像が、一次転写ロール19によって順次重ね合わせた状態で転写される。この中間転写ベルト18上に転写されたトナー像Tは、所定のタイミングで2次転写位置N2へと搬送される記録媒体としての記録用紙24上に、中間転写ベルト18を支持するバックアップロール23と、当該バックアップロール23に圧接する第2の転写手段の一部を構成する2次転写ロール25の圧接力及び静電吸引力によって転写される。上記記録用紙24は、図2及び図3に示すように、カラープリンター及び複写機本体1内の下部に配置された複数の記録媒体収容部材としての

給紙カセット26から、所定のサイズのものがフィードロール27によって給紙される。給紙された記録用紙24は、複数の搬送ロール28及びレジストロール29によって、所定のタイミングで中間転写ベルト18の2次転写位置N2まで搬送される。そして、上記記録用紙24には、上述したように、2次転写手段としてのバックアップロール23と2次転写ロール25によって、中間転写ベルト18上から所定の色のトナー像が一括して転写されるようになっている。

【0027】また、上記中間転写ベルト18上から所定の色のトナー像が転写された記録用紙24は、中間転写ベルト18から分離された後、定着装置30へと搬送され、この定着装置30の加熱ロール31及び加圧ロール32によって、熱及び圧力でトナー像が記録用紙24上に定着され、カラープリンター及び複写機本体1の外部に排出されてカラー画像の形成工程が終了する。

【0028】なお、図2及び図3中、33は転写工程が終了した後の感光体ドラム14の表面から残留トナーや紙粉等を除去するためのクリーニング装置、34は中間転写ベルト18の清掃を行うための中間転写ベルト用クリーナー、35は2次転写ロール25の清掃を行うためのクリーナーをそれぞれ示している。また、中間転写ベルト用クリーナー34と2次転写ロール25のクリーナー35は、所定のタイミングで中間転写ベルト18に対して接離するように構成されている。

【0029】ところで、この実施の形態1では、ロータリ方式の現像装置15において、イエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)の4色の現像器15Y、15M、15C、15BKの少なくともいずれか1つで、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを含有する画像形成用トナーであって、発泡剤がトナー表面に実質的に露出していないトナーを使用するように構成されている。

【0030】発泡剤としては、特に制限されるものではなく、熱によって体積膨張するものであれば、どのようなものでも使用可能である。常温で固体のものであっても、液体のものであってもよい。また、発泡剤は、单一物質からなる材料に限らず、複数の物質からなる材料や、マイクロカプセル粒子等の機能性材料であってもよい。発泡剤の発泡温度は、いかなる装置を使用して立体画像を形成するかによって、その好ましい範囲が異なるが、図2及び図3に示すような通常のプリンターや複写機を用いて立体画像を形成する場合は、発泡温度が加熱定着温度以下であるのが好ましい。

【0031】上記発泡剤としては、例えば、熱分解によりガスを発生する物質を主原料とする発泡剤を用いることができ、具体的には、熱分解により炭酸ガスを発生する炭酸水素ナトリウム等の重炭酸塩、窒素ガスを発生するNaNO<sub>2</sub>とNH<sub>4</sub>Clの混合物、アゾビスイロブチロニトリル、ジアゾアミノベンゼン等のアゾ化合物、酸

素等を発生する過酸化物等が挙げられる。

【0032】発泡剤の他の態3としては、低温で気化する低沸点物質（常温で液体状態であっても固体状態であってもよい。）を内包するマイクロカプセル粒子の発泡剤（以下、「マイクロカプセル型発泡剤」という場合がある。）が挙げられる。マイクロカプセル型発泡剤は、発泡性が高いので好ましい。本実施の形態の画像形成用トナーを、通常のプリンターや複写機等に使用する場合は、マイクロカプセル内に内包されている低沸点物質は、少なくとも加熱定着温度よりも低い温度で気化することが必要であり、具体的には100°C以下、好ましくは50°C以下、より好ましくは25°C以下で気化する物質である。但し、マイクロカプセル型発泡剤の熱応答性は、芯材である低沸点物質の沸点のみならず、壁材の軟化点に依存するので、低沸点物質の好ましい沸点範囲は前記範囲には限定されない。低沸点物質としては、例えば、ネオペンタン、ネオヘキサン、イソペンタン、イソブチレン、イソブタン等が挙げられる。中でも、マイクロカプセルの壁材に対して安定で、熱膨張率の高いイソブタンが好ましい。

【0033】マイクロカプセルの壁材は、トナーの製造工程で用いられる種々の溶剤に対して耐溶剤性を有するとともに、マイクロカプセルに内包される低沸点物質が気化した際に、気体に対して非透過性を有する材料が好ましい。また、本実施の形態の画像形成用トナーを、通常のプリンターや複写機等に使用する場合は、壁材が加熱定着温度よりも低い温度で軟化し、膨張する必要がある。マイクロカプセルの壁材としては、従来使用されている壁材を広く使用することができる。例えば、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリブタジエン、ポリアクリル酸エステル等の単重合体、これらの共重合体が好ましく用いられる。中でも、塩化ビニリデンとアクリロニトリルの共重合体が結着樹脂との接着性が高い点、溶剤に対して耐溶剤性が高い点で好ましい。

【0034】本実施の形態のトナーにおける発泡剤の含有量は、発泡剤の種類によって好ましい範囲が異なるが、通常は、5重量%～50重量%、好ましくは10重量%～40重量%である。発泡剤の含有量が5重量%未満であると、トナーの熱膨張が実用上不十分となる場合があり、一方、50重量%を越えると、トナー中の結着樹脂の割合が相対的に不足し、充分な定着性が得られない等の問題が生じる場合がある。

【0035】この実施の形態の立体画像形成用トナーの結着樹脂としては、特に制限されるものではなく、トナー用樹脂として一般に用いられる樹脂が使用できる。具体的には、ポリエステル樹脂、スチレン樹脂、アクリル樹脂、スチレン・アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ジェン系樹脂、フェノール樹脂、エチレン・酢酸ビニル樹脂等であるが、より好ましいのはポリエス

テル樹脂である。

【0036】この実施の形態の結着樹脂には、上記ポリエステル樹脂を二種類以上組み合わせてもよいし、更に他の樹脂を組み合わせても良い。他の樹脂としては、スチレン樹脂、アクリル樹脂、スチレン・アクリル樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ジエン系樹脂、フェノール樹脂、テルペン樹脂、クマリン樹脂、アミド樹脂、アミドイミド樹脂、ブチラール樹脂、ウレタン樹脂、エチレン・酢酸ビニル樹脂等がある。本実施の形態においては、ポリエステル樹脂を主成分として、その他の樹脂はトナー中に0～30重量%の量で添加するのが好ましい。また、結着樹脂のモノマーに発泡剤を分散し、これらを懸濁重合することによりトナーを作製する場合は、上記結着樹脂の中の懸濁重合可能なモノマーが利用可能である。

【0037】本実施の形態のトナー粒子を切断し、その切片を顕微鏡で観察した模式図の一例を図4に示す。本実施の形態のトナー粒子は、図4に示すように、発泡剤粒子aが発泡性を失うことなく、トナーの芯部側に内包されている。本実施の形態の画像形成用トナーは、発泡剤が実質的に表面に露出していない構成であるので、高い熱膨張性を有するとともに、記録媒体に対する接着性および帯電安定性を良好に維持している。

【0038】尚、ここにいう「実質的に表面に露出していない」とは、例えば、トナー粒子50個の電子顕微鏡写真を観察した結果、図4に示すように、まったく発泡剤が表面に露出していないトナーが8割以上であることを示す。また、図4に示すように、発泡剤aが粒子としてトナー中に均一に分散していると、トナーの記録媒体に対する接着性および帯電安定性をより向上できるので好ましい。

【0039】本実施の形態の画像形成用トナーには、所望により着色剤を含有させ、着色して可視化してもよい。分散させる着色剤としては、公知の有機、もしくは、無機の顔料や染料、油溶性染料を使用することができる。これらの着色剤は、トナー粒径や現像量に依存するが、一般にトナー100重量部に対して1～100重量部程度の割合が適切である。

【0040】また、本実施の形態の画像形成用トナーには、磁化を持たせるために磁性体を含有させても良い。磁性体の種類としては、公知のものを適宜使用できる。さらに、本実施の形態の画像形成用トナーには、所望により離型剤を含有させてもよい。離型剤を含有させることによって、接触定着時のオフセット現象等を防止することができるので好ましい。なお、本実施の形態の画像形成用トナーには、所望により帯電制御剤を加えてもよい。また更に、本実施の形態の画像形成用トナーには、流動性や、現像性の制御のために、公知の外添剤を加えてもよい。

【0041】本実施の形態の画像形成用トナーは、例え

ば、少なくとも結着樹脂と発泡剤とを溶剤に溶解および/または分散させた油相を、水相に懸濁分散させて前記油相からなる粒子を作製する工程と、前記粒子から溶剤を除去する工程とを含む工程によって作製される。

【0042】また、本実施の形態の画像形成用トナーは、少なくとも発泡剤を溶解または分散させた結着樹脂用のモノマーを、水相中で懸濁重合する工程とを含む工程によって作製しても良い。

【0043】この実施の形態で使用した画像形成用トナーは、結着樹脂としてバインダーポリマーを75重量%、発泡剤としてエクスパンセル461を25重量%だけ含有した白色トナーと、結着樹脂としてバインダーポリマーを74.1重量%、発泡剤としてエクスパンセル461を24.7重量%、着色剤としてカーボンブラックを1.2重量%だけ含有した黒色トナーである。なお、これらの画像形成用トナーには、必要に応じて適宜外添剤を添加しても良い。

【0044】上記画像形成用トナーとして白色トナーを使用する場合は、当該白色トナーを収容した専用の現像器を準備し、この白色の現像器を、ロータリー方式の現像装置15のイエロー(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(BK)のいずれかの現像器15Y、15M、15C、15BKと交換して使用すれば良い。また、上記画像形成用トナーとして黒色トナーを使用する場合は、ロータリー方式の現像装置15のブラック(BK)の現像器15BKをそのまま用いても良いが、白色の現像器と同様に発泡黒色トナーを収容した専用の現像器を使用しても良い。

【0045】上記の如く作製された白色トナーを電子顕微鏡で撮影したものが図5であり、黒色トナーを電子顕微鏡で撮影したものが図6である。これら白色トナー及び黒色トナーの体積平均粒径は、約30μmであった。

【0046】そこで、この実施の形態1では、例えば、上記黒色トナーをロータリー方式の現像装置15のブラック(BK)の現像器15BKに収容し、感光体ドラム14上に形成された静電潜像を現像するように構成されている。その際、上記感光体ドラム14の表面は、図2及び図3に示すように、一次帯電用のスコロトロン16によって、例えば、-650Vに一様に帯電された後、ROS13によって点字用文字等の所望の画像部にレーザー光LBが走査露光されて、露光部分が-200Vとなる静電潜像が形成される。この感光体ドラム14上に形成された静電潜像は、立体画像を形成する場合は、発泡性のトナーを収容したブラック(BK)の現像器15BKで反転現像され、黒色のトナー像となる。その際、上記現像器15BKの現像ロールには、例えば、-500Vの現像バイアス電圧が印加される。

【0047】その結果、感光体ドラム14上には、単位面積あたりのトナー重量が3mg/cm<sup>2</sup>のトナー像が形成される。この感光体ドラム14上に形成されたトナー

一像は、一次転写ロール19によって中間転写ベルト18上に一次転写された後、当該中間転写ベルト18上に転写されたトナー像が、バックアップロール23と二次転写ロール25とが圧接する二次転写位置N2において、記録用紙24上に二次転写される。

【0048】上記記録用紙24上に二次転写されたトナー像Tを模式的に示したもののが、図7である。また、上記記録用紙24上に二次転写されたトナー像Tを電子顕微鏡で撮影したものが図8である。この記録用紙24上には、図7及び図8に示すように、例えば、発泡性のトナー粒子40が二層程度に積層されたトナー像Tが転写される。この未定着トナー画像Tの高さは、55～60μmであった。

【0049】次に、上記発泡性のトナー粒子40からなるトナー像が転写された記録用紙24は、図2及び図3に示すように、定着器30の加熱ロール31及び加圧ロール32によって、熱及び圧力で定着処理を受け、トナー40中の結着樹脂41が溶融するとともに、トナー40中の発泡剤42が発泡することにより、立体画像が記録用紙24上に定着される。この記録用紙24上に定着された立体画像は、図1に示すように、トナー粒子40中の発泡剤42が発泡して、略球体状や略楕円体状の中空のガス泡43を形成し、このガス泡が積層した状態となっている。また、上記ガス泡43の表面は、溶融して膜状となった結着樹脂41によって覆われている。

【0050】ところで、この実施の形態1では、図1に示すように、定着後のトナー画像Tの画像構造が、発泡剤42が発泡したガス泡43の層を二層以上含むように構成されている。

【0051】図9は上記の如く記録用紙24上に定着された発泡トナーからなる立体画像を実際に撮影した電子顕微鏡写真である。この定着後のトナー画像Tの高さは、130μmであった。

【0052】なお、図9は、定着温度が150℃、加熱ロール31と加圧ロール32のニップ幅が4.8mm、定着速度が35mm/secの条件で、定着処理を行ったものである。

【0053】この図9から明らかなように、記録用紙24上にトナー画像Tが高く発泡した状態で立体的に形成されていることがわかる。また、この立体画像44は、発泡トナー40中の発泡剤42が発泡したガス泡43が、複数層(3～5層程度)積層された状態で形成されていることがわかる。

【0054】また、図10は上記記録用紙24上に定着された立体画像を、更に順次拡大して撮影した電子顕微鏡写真である。

【0055】この図10から明らかなように、略球体状や略楕円体状にほぼ均一に発泡した中空のガス泡43が、複数層(3～5層程度)だけ密に積層された状態で形成されていることがわかる。

【0056】さらに、図11は上記記録用紙24上に定着された立体画像の表面及びトナーと用紙との界面を、拡大して撮影した電子顕微鏡写真である。

【0057】この図11(a)から明らかなように、立体画像の表面には、略球体状や略楕円体状に発泡した中空のガス泡43が、ほぼ均一に並んでいる状態がわかる。また、図11(b)から明らかなように、トナー40と用紙24との界面には、トナー40の結着樹脂41が記録用紙24の纖維中に一部浸透していることがわかる。

【0058】また、図12は上記記録用紙24上にドット状に形成され定着された立体画像を、10°傾斜した斜め上方から、及びその断面をそれぞれ撮影した電子顕微鏡写真である。なお、図12は、定着温度が147℃、加熱ロール31と加圧ロール32のニップ幅が4.8mm、定着速度が35mm/secの条件で、定着処理を行ったものである。

【0059】この図12から明らかなように、発泡トナー40を使用した立体画像44の場合には、ドット状に盛り上がった画像が形成されていることがわかり、点字用の文字や、点字用の画像など種々の用途で実際に使用可能であることがわかる。

【0060】図13は比較のため、記録用紙24上に通常の黒色トナーでドット状に形成され定着された平面画像を、同じく10°傾斜した斜め上方から、及びその断面をそれぞれ撮影した電子顕微鏡写真である。なお、図13は、定着温度が147℃、加熱ロール31と加圧ロール32のニップ幅が4.8mm、定着速度が75mm/secの条件で、定着処理を行ったものである。

【0061】この図13から明らかなように、通常のトナーを使用した画像の場合には、記録用紙24の表面からほとんど盛り上がっておらず、平面状の画像が単に形成されていることがわかる。

【0062】このように、上記実施の形態1では、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤42が発泡したガス泡43の層を二層以上含むように構成されているので、定着後のトナー画像である立体画像44を、十分な高さに形成することができ、点字用の文字や、点字用の画像など、あるいは地図の立体的な地形など種々の用途で実際に使用することが可能となる。また、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤42が発泡したガス泡43の層を二層以上含むように構成することにより、発泡剤42が発泡したガス泡43の層を一層のみ形成した場合のように、立体画像44に加わった外力が、ガス泡43を形成する結着樹脂41の表面に、直接集中した状態で作用し、立体画像が脆くなることがない。つまり、定着後のトナー画像の画像構造が、発泡剤42が発泡したガス泡43の層を二層以上含むため、立体画像44に加わった外力が、二層以上のガス泡43を介して他のガス泡43に分散し、他のガス泡43層が緩衝材の役割を果

たすため、外力に対して強く、十分な強度及び耐久性を有する。

【0063】実施の形態2

図14はこの発明の実施の形態2を示すものであり、前記実施の形態1と同一の部分には同一の符号を付して説明すると、この実施の形態2では、定着後のトナー画像の画像密度 $\rho$  ( $g/\mu m^3$ )を、 $3/(4 \times 10^3) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^3)$ の範囲に設定したものである。

【0064】すなわち、本発明者らは、発泡性のトナーを用いてトナー画像を形成し、この発泡性のトナーからなるトナー画像を、加熱定着処理することによって、発泡性トナーと発泡させて立体画像を形成する際、定着後のトナー画像として十分な定着強度及び画像そのものの強度を有し、かつ、十分なトナー画像の高さを得るために、定着後のトナー画像の画像密度 $\rho$  ( $g/\mu m^3$ )が種々異なる画像を形成し、定着強度及び画像そのものの強度と、トナー画像の高さを確認する実験を行った。なお、トナー中の発泡剤や結着樹脂の量、あるいは定着条件を変化させて、定着後のトナー画像の画像密度 $\rho$  ( $g/\mu m^3$ )を種々異ならせた。

【0065】図14は上記実験の結果を示すものである。

【0066】この図14から明らかのように、定着後のトナー画像の画像密度 $\rho$  ( $g/\mu m^3$ )が、 $3/(4 \times 10^3) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^3)$ の範囲に設定すれば、定着後のトナー画像として十分な定着強度及び画像そのものの強度を有し、かつ、十分なトナー画像の高さを得ることができることがわかる。

【0067】つまり、定着後のトナー画像の画像密度 $\rho$  ( $g/\mu m^3$ )が、 $3/(4 \times 10^3)$ 未満である $3/(4, 5 \times 10^3)$ の場合には、発泡過多が発生している状態であり、定着強度及び画像そのものの強度が十分得られない。また、定着後のトナー画像の画像密度 $\rho$  ( $g/\mu m^3$ )が、 $3/(1 \times 10^3)$ を越える $3/(0, 9 \times 10^3)$ の場合には、発泡不良が発生している状態であり、発泡が不十分となって、十分なトナー画像の高さを得ることができない。

【0068】そこで、定着後のトナー画像の画像密度 $\rho$  ( $g/\mu m^3$ )が、 $3/(4 \times 10^3) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^3)$ の範囲となるように設定することにより、定着後のトナー画像として十分な定着強度及び画像そのものの強度を有し、かつ、十分なトナー画像の高さを得ることができることができる。

【0069】その他の構成及び作用は、前記実施の形態1と同様であるので、その説明を省略する。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、一般的の複写機やプリンター等の画像形成装置を使用して、容易に立体的な画像を形成することができる。

勿論のこと、熱定着処理後に十分な高さ及び耐久性を有する立体画像を形成することが可能な画像形成装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成した立体画像を示す模式図である。

【図2】 図2はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置としての電子写真方式のカラープリンターを示す構成図である。

【図3】 図3はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置としての電子写真方式のカラー複写機を示す構成図である。

【図4】 図4はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成するトナーを示す模式図である。

【図5】 図5はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成するトナーの電子顕微鏡写真を示す図面代用写真である。

【図6】 図6はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成するトナーの電子顕微鏡写真を示す図面代用写真である。

【図7】 図7はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成された未定着トナー像を示す模式図である。

【図8】 図8はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成された未定着トナー像の電子顕微鏡写真を示す図面代用写真である。

【図9】 図9はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成された定着トナー像の電子顕微鏡写真を示す図面代用写真である。

【図10】 図10はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成された定着トナー像の電子顕微鏡写真を示す図面代用写真である。

【図11】 図11はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成された定着トナー像の電子顕微鏡写真を示す図面代用写真である。

【図12】 図12はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成された定着トナー像の電子顕微鏡写真を示す図面代用写真である。

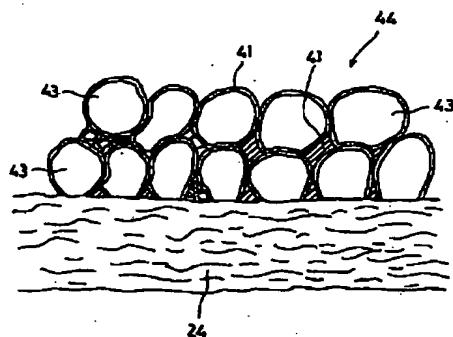
【図13】 図13はこの発明の実施の形態1に係る画像形成装置で形成された定着トナー像の電子顕微鏡写真を示す図面代用写真である。

【図14】 図14はこの発明の実施の形態2に係る画像形成装置で形成された定着トナー像の実験結果を示すグラフである。

【符号の説明】

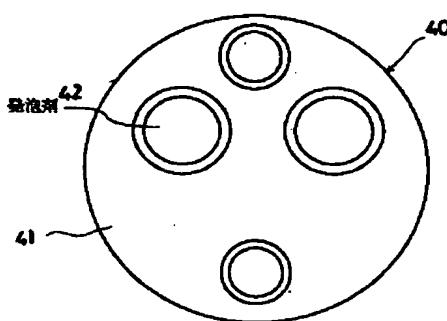
14: 感光体ドラム、15: 現像器、21: 中間転写ベルト、40: トナー粒子、41: 結着樹脂、42: 発泡剤、43: ガス泡。

[図1]



14:感光体ドラム、15:現象器、21:中間転写ベルト、40:トナーリボン、41:接着樹脂、43:発泡剤、43:ガス泡。

〔图4〕



[図5]

[図2]



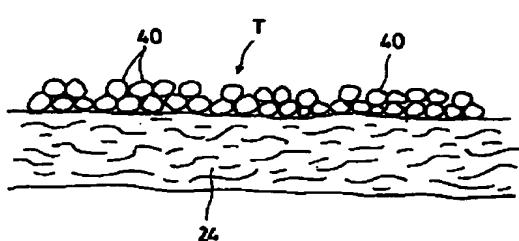
[図10]



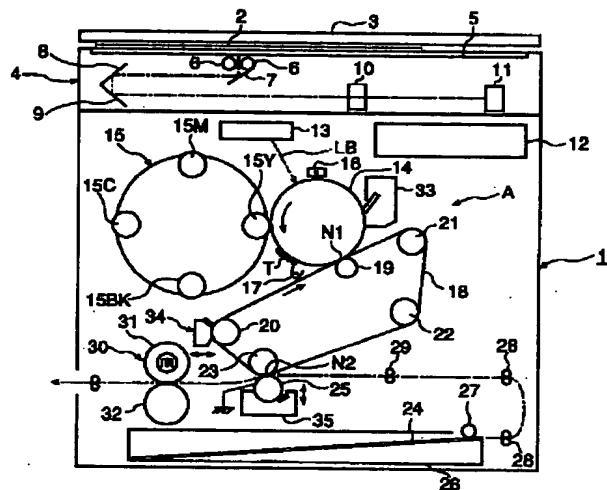
【圖6】



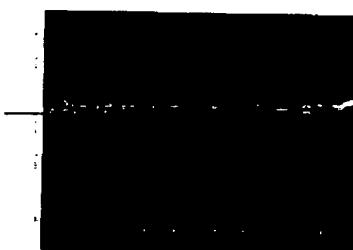
【図7】



【図3】



【図8】



【図9】



【図11】



定着トナー画像高さ: 130 μm

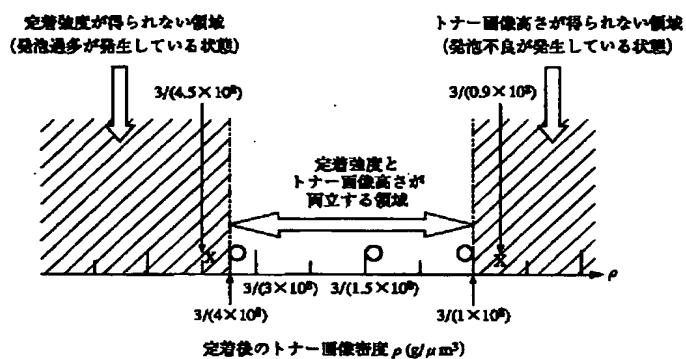
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 野田 明彦  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社内

(72)発明者 安東 滋仁  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社内  
 F ターム(参考) 2H005 AA06 AA29 CA30 CB20 EA10  
 FB02  
 2H077 AD02 GA13 GA17

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-134006  
 (43)Date of publication of application : 18.05.2001

---

(51)Int.CI. G03G 9/08  
 G03G 15/08

---

(21)Application number : 11-311709 (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD  
 (22)Date of filing : 01.11.1999 (72)Inventor : YAMAMURO TAKASHI  
 HIROTA MAKOTO  
 NODA AKIHIKO  
 ANDOU SHIGEHITO

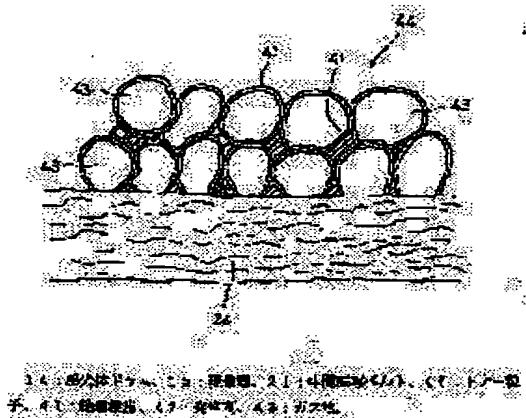
---

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming device capable of forming a three-dimensional image having sufficiently high strength and durability after heat fixation as well as to easily form a three-dimensional image with an image forming device such as an ordinary copying machine or printer.

**SOLUTION:** When a three-dimensional image is formed with the objective image forming device, a toner containing at least a bonding resin and a blowing agent is used. In the fixation of a toner image formed with the toner on a recording medium by a fixing means, the blowing agent contained in the toner is made to generate bubbles by the fixing means to form a three-dimensional image on the recording medium. The image structure of the toner image after fixation contains two or more layers of gaseous bubbles generated by the blowing agent.




---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-134006

(43)Date of publication of application : 18.05.2001

(51)Int.CI.

G03G 9/08  
G03G 15/08

(21)Application number : 11-311709

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 01.11.1999

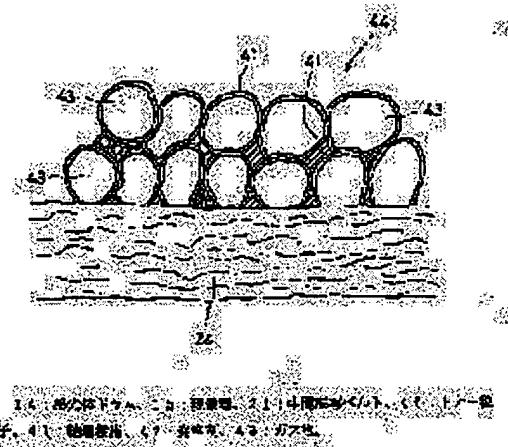
(72)Inventor : YAMAMURO TAKASHI  
HIROTA MAKOTO  
NODA AKIHIKO  
ANDOU SHIGEHITO

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image forming device capable of forming a three-dimensional image having sufficiently high strength and durability after heat fixation as well as to easily form a three-dimensional image with an image forming device such as an ordinary copying machine or printer.

**SOLUTION:** When a three-dimensional image is formed with the objective image forming device, a toner containing at least a bonding resin and a blowing agent is used. In the fixation of a toner image formed with the toner on a recording medium by a fixing means, the blowing agent contained in the toner is made to generate bubbles by the fixing means to form a three-dimensional image on the recording medium. The image structure of the toner image after fixation contains two or more layers of gaseous bubbles generated by the blowing agent.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] A development means to develop with a toner the electrostatic latent image formed on image support, and to form a toner image, In image formation equipment equipped with an imprint means to imprint said toner image on a record medium, and a fixing means by which the toner image imprinted by said record medium is established When forming a solid image with said image formation equipment As said toner, the toner which contains binding resin and a foaming agent at least is used. While making the foaming agent with which said fixing means contains the toner image formed with the toner concerned in said toner in case it is established on a record medium with a fixing means foam and forming a solid image on a record medium Image formation equipment characterized by constituting so that the image structure of the toner image after fixing may contain the layer of the gas bubble at which the foaming agent foamed more than a bilayer.

[Claim 2] A development means to develop with a toner the electrostatic latent image formed on image support, and to form a toner image, In image formation equipment equipped with an imprint means to imprint said toner image on a record medium, and a fixing means by which the toner image imprinted by said record medium is established When forming a solid image with said image formation equipment As said toner, the toner which contains binding resin and a foaming agent at least is used. While making the foaming agent with which said fixing means contains the toner image formed with the toner concerned in said toner in case it is established on a record medium with a fixing means foam and forming a solid image on a record medium Image formation equipment characterized by setting the image consistency rho of the toner image after fixing (g/micrometer<sup>3</sup>) as the range of  $3/(4 \times 10^8) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^8)$ .

[Claim 3] Image formation equipment according to claim 1 or 2 with which the foaming agent concerned is characterized by using the toner which has not been substantially exposed to a toner front face as said toner while containing binding resin and a foaming agent at least.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the image formation equipment which can form a three-dimensional image especially using a fizz toner about image formation equipments which applied an electrophotography method and electrostatic recording, such as a printer and a copying machine.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, generally image formation equipments which applied the above-mentioned electrophotography method and electrostatic recording, such as a printer and a copying machine, are used, in order to recognize the image which formed superficially images, such as black and white, a full color alphabetic character, and a graphic form or a photograph, on record media, such as a record form, and was formed on this record medium by vision and to transmit the information on desired. According to image information, the image formed on record media, such as this record form, is formed melting and by making it fix on a record medium, and the toner which is the impalpable powder containing the color material of a predetermined color made of synthetic resin is superficially formed to the last on a record medium.

[0003] On the other hand, three-dimensions-information can be told to a third person from shading not only by superficial vision information but the difference of elevation, the tactile sense of a finger, etc., only the part can diversify the information which can be transmitted compared with a superficial image, and the three-dimensional image is very useful. Especially, as effective usage of a three-dimensional image, the alphabetic character for Braille points, the image for Braille points, etc. are mentioned. A three-dimensional image is used also as image information, such as a map not only showing language information but geographical feature, and is indispensable to the man of visual disturbance.

[0004] when "barrier-free" is cried for, and the visually impaired person of an opportunity [ to play an active part in society ] etc. is increasing and utilizes an image three-dimensional besides the alphabetic character for Braille points etc. in recent years, it is expected that the place of activity of a visually impaired person is markedly alike, and spreads.

[0005] By the way, the thing as shown below is known as an approach of forming this three-dimensional image. For example, the approach of carrying out embossing of the projection to space, and forming it in it with the typewriter for Braille points, is widely used for production of the alphabetic character for Braille points etc. Moreover, a three-dimensional image is reproduced, the thing in which the Braille-points image was formed is used for a zincky plate as the original edition by the principle same as an approach of producing an embossed book etc. as the typewriter for Braille points, and there is the approach of reproducing using a Braille-points platemaking machine or a Braille-points printing machine. Moreover, although there is the approach of printing the hyperviscous polymer ink of an ultraviolet curing mold in the shape of a crest as an approach of producing the pamphlet of a three-dimensional image etc. using printing techniques, such as the usual silk screen, and irradiating ultraviolet rays, making harden them after that, and forming a three-dimensional image, it is not the approach of using simple in general office, a general public facility, etc.

[0006] Then, these people used a common copying machine, a common printer, etc., and have already proposed about the new toner for image formation which can form a three-dimensional image easily, the image formation equipment using the toner for image formation concerned, etc. (Japanese Patent Application No. No. 304458 [ ten to ]).

[0007] In the toner for image formation which contains binding resin and a foaming agent at least, the toner for image formation concerning this Japanese Patent Application No. No. 304458 [ ten to ] is constituted, as the foaming agent is not substantially exposed to a toner front face.

[0008] Moreover, the image formation equipment using the toner for image formation concerning above-mentioned

Japanese Patent Application No. No. 304458 [ ten to ] In image formation equipment equipped with a development means to develop with a toner the latent image formed on electrostatic latent-image support, and to form a toner image, an imprint means to imprint a toner image to a record medium, and a fixing means by which a toner image is fixed to a record medium When forming a solid image with this image formation equipment While said toner contains binding resin and a foaming agent at least, this foaming agent is the toner which has not been substantially exposed to a toner front face, and the foaming agent which said fixing means contains in said toner is made to foam, and it constitutes so that a solid image may be formed on a record medium.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the case of the above-mentioned conventional technique, it has the following troubles. namely, in the case of the image formation equipment concerning above-mentioned Japanese Patent Application No. No. 304458 [ ten to ] While a toner contains binding resin and a foaming agent at least, this foaming agent is the toner which has not been substantially exposed to a toner front face. And it is possible to form a solid image on a record medium by making the foaming agent contained in said toner with a fixing means foam, constituting so that a solid image may be formed on a record medium, and using the toner containing binding resin and a foaming agent.

[0010] however, in the case of the image formation equipment concerning above-mentioned Japanese Patent Application No. No. 304458 [ ten to ] Since it is not taken into consideration at all about the cross-section structure of the toner image after fixing when an image is formed using the toner containing binding resin and a foaming agent and heat fixing processing of this toner image is carried out, Although the three-dimensional image was formed in record media, such as a record form, it had the trouble that the height of the toner image after fixing is not obtained enough, or the toner image after fixing was weak and there was a possibility that a foaming part may be damaged by the thrust of a finger etc.

[0011] Then, the place which it is made in order that this invention may solve the trouble of the above-mentioned conventional technique, and is made into that purpose uses image formation equipments, such as a common copying machine and a printer, and is not to mention the ability to be able to form a three-dimensional image easily to offer the image formation equipment which can form the solid image which has height and endurance sufficient after heat fixing processing.

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, invention indicated by claim 1 A development means to develop with a toner the electrostatic latent image formed on image support, and to form a toner image, In image formation equipment equipped with an imprint means to imprint said toner image on a record medium, and a fixing means by which the toner image imprinted by said record medium is established When forming a solid image with said image formation equipment As said toner, the toner which contains binding resin and a foaming agent at least is used. While making the foaming agent with which said fixing means contains the toner image formed with the toner concerned in said toner in case it is established on a record medium with a fixing means foam and forming a solid image on a record medium The image structure of the toner image after fixing constitutes so that the layer of the gas bubble at which the foaming agent foamed may be included more than a bilayer.

[0013] Moreover, a development means for invention indicated by claim 2 to develop with a toner the electrostatic latent image formed on image support, and to form a toner image, In image formation equipment equipped with an imprint means to imprint said toner image on a record medium, and a fixing means by which the toner image imprinted by said record medium is established When forming a solid image with said image formation equipment As said toner, the toner which contains binding resin and a foaming agent at least is used. While making the foaming agent with which said fixing means contains the toner image formed with the toner concerned in said toner in case it is established on a record medium with a fixing means foam and forming a solid image on a record medium It constitutes so that the image consistency rho of the toner image after fixing (g/micrometer<sup>3</sup>) may be set as the range of  $3/(4 \times 10^8) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^8)$ .

[0014] Furthermore, as said toner, invention indicated by claim 3 uses the toner which the foaming agent concerned has not exposed to a toner front face substantially while containing binding resin and a foaming agent at least.

[0015]

[Function] In invention indicated by claim 1, when forming a solid image with image formation equipment As said toner, the toner which contains binding resin and a foaming agent at least is used. While making the foaming agent with which said fixing means contains the toner image formed with the toner concerned in said toner in case it is established on a record medium with a fixing means foam and forming a solid image on a record medium Since the image structure of the toner image after fixing constituted so that the layer of the gas bubble at which the foaming agent foamed might be included more than a bilayer The solid image which is a toner image after fixing can be formed in sufficient height,

and it becomes possible to actually use it for various applications [, such as three-dimensional geographical feature of a map, ], such as an alphabetic character for Braille points, and an image for Braille points. Moreover, by constituting so that the image structure of the toner image after fixing may contain the layer of the gas bubble at which the foaming agent foamed more than a bilayer, it acts, after the external force which joined the solid image has concentrated on the front face of the binding resin which forms a gas bubble directly like [ at the time of carrying out chisel formation of the layer of the gas bubble at which the foaming agent foamed further ], and a solid image does not become weak. That is, in order that the external force which joined the solid image since the image structure of the toner image after fixing contained the layer of the gas bubble at which the foaming agent foamed more than a bilayer may distribute at other gas bubbles through the gas bubble more than a bilayer and other gas foam layers may play the role of shock absorbing material, to external force, it is strong and has sufficient reinforcement and endurance.

[0016] Moreover, it sets to invention indicated by claim 2. When forming a solid image with image formation equipment As said toner, the toner which contains binding resin and a foaming agent at least is used. While making the foaming agent with which said fixing means contains the toner image formed with the toner concerned in said toner in case it is established on a record medium with a fixing means foam and forming a solid image on a record medium Since it constituted so that the image consistency rho of the toner image after fixing (g/micrometer<sup>3</sup>) might be set as the range of  $3/(4 \times 10^8) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^8)$  It has fixing reinforcement sufficient as a toner image after fixing, and the reinforcement of the image itself, and the height of enough toner images can be obtained.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Below, the gestalt of implementation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0018] Gestalt 1 drawing 2 of operation shows the color printer of the electrophotography method as image formation equipment concerning the gestalt 1 of implementation of this invention. Moreover, drawing 3 shows the color copying machine of the electrophotography method as image formation equipment concerning the gestalt 1 of implementation of this invention.

[0019] In drawing 2 and drawing 3 , as 1 shown the body of a color printer and a color copying machine and it shown to drawing 3 in it, the manuscript reader 4 which reads the image of the manuscript 2 pressed with the platen covering 3 is arranged in the upper part of this body 1 of a color copying machine. This manuscript reader 4 illuminates the manuscript 2 laid on platen glass 5 according to the light source 6. Scan exposure of the reflected light image from a manuscript 2 is carried out on the image reading component 11 which consists of CCD etc. through the contraction optical system which consists of the full rate mirror 7, half rate mirrors 8 and 9, and an image formation lens 10. The color-material reflected light image of a manuscript 2 is read with predetermined dot density (for example, 16 dots/(mm)) by this image reading component 11.

[0020] the color-material reflected light image of the manuscript 2 read by the above-mentioned manuscript reader 4 -- for example, red (R) -- green -- it sends to an image processing system 12 as manuscript reflection factor data of three colors of (G), blue (B), and (8 bits each) -- having -- this image processing system 12 -- the reflection factor data of a manuscript 2 -- receiving -- a shading compensation, location gap amendment, lightness/color space conversion, and a gamma correction -- it \*\*\*\* and predetermined image processings, such as a color / migration edit, are performed.

[0021] And like the above, the image data to which the image processing predetermined with an image processing system 12 was performed is sent to ROS13 (Raster Output Scanner) as manuscript color-material gradation data of four colors of yellow (Y), a Magenta (M), cyanogen (C), black (BK), and (8 bits each), and image exposure by laser light is performed by this ROS13 according to manuscript color-material gradation data.

[0022] The image formation means A which can form two or more toner images with which colors differ is arranged in the interior of the above-mentioned body 1 of a color electrophotography copying machine. This image formation means A consists of developers 15 of the rotary method as a development means which can form two or more toner images with which the electrostatic latent image formed mainly on ROS13 as an image exposure means, the photo conductor drum 14 as image support on which an electrostatic latent image is formed, and said photo conductor drum 14 is developed, and colors differ.

[0023] As shown in drawing 2 and drawing 3 , the above ROS 13 modulates the semiconductor laser which is not illustrated according to manuscript reappearance color-material gradation data, and carries out outgoing radiation of the laser light LB according to gradation data from this semiconductor laser. A deviation scan is carried out by the rotating polygon which is not illustrated, and scan exposure of the laser light LB by which outgoing radiation was carried out from this semiconductor laser is carried out on the photo conductor drum 14 as image support through the f-theta lens and reflective mirror which are not illustrated.

[0024] The rotation drive of the photo conductor drum 14 on which scan exposure of the laser light LB is carried out is

carried out by the above ROS 13 at the rate of predetermined along the direction of an arrow head by the driving means which is not illustrated. After the front face of this photo conductor drum 14 is beforehand charged in a predetermined polarity (for example, minus polarity) and potential by the scorotron 16 for primary electrification, an electrostatic latent image is formed by carrying out scan exposure of the laser light LB according to manuscript reappearance color-material gradation data. After the front face of the above-mentioned photo conductor drum 14 is uniformly charged in -650V, scan exposure of the laser light LB is carried out, and the electrostatic latent image from which an exposure part is set to -200V is formed in the image section. The electrostatic latent image formed on the above-mentioned photo conductor drum 14 With yellow (Y), a Magenta (M), cyanogen (C), the development counters 15Y, 15M, and 15C of four colors of black (BK), and the developer 15 of the rotary method equipped with 15BK For example, with the toner (electrification color material) charged in the electrification polarity of the photo conductor drum 14, and the minus polarity of like-pole nature, reversal development is carried out and it becomes the toner image T of a predetermined color. The development bias voltage of -500V is impressed to each above-mentioned development counters 15Y, 15M, and 15C and the development roll of 15BK in that case. In addition, if needed, the electrification machine 17 before an imprint receives electrification of a minus polarity, and, as for the toner image T formed on the above-mentioned photo conductor drum 14, the amount of charges is adjusted.

[0025] The toner image of each color formed on the above-mentioned photo conductor drum 14 is imprinted by multiplex in the 1st nip section N1 with the primary transfer roller 19 as 1st imprint means on the middle imprint belt 18 as a middle imprint object arranged at the lower part of the photo conductor drum 14 concerned. This middle imprint belt 18 is supported rotatable along the direction of an arrow head with the same passing speed as the peripheral speed of the photo conductor drum 14 by the back up roll 23 as an opposite roll which constitutes a part of a drive roll 20, follower roll 21, tension roll 22, and secondary imprint means.

[0026] On the above-mentioned middle imprint belt 18, all the four colors of the yellow (Y) formed on the photo conductor drum 14, a Magenta (M), cyanogen (C), and black (BK) or some of toner images of those are imprinted according to the color of the image to form in the condition of having piled up one by one with the primary transfer roller 19. The toner image T imprinted on this middle imprint belt 18 is imprinted by the contact pressure and the electrostatic suction force of the back up roll 23 which supports the middle imprint belt 18 on the record form 24 as a record medium conveyed to predetermined timing in the secondary imprint location N2, and the secondary transfer roller 25 which constitutes a part of 2nd imprint means which carries out a pressure welding to the back up roll 23 concerned. As the above-mentioned record form 24 is shown in drawing 2 and drawing 3, paper is fed to the thing of predetermined size with the feed roll 27 from the sheet paper cassette 26 as two or more record-medium hold members arranged at the lower part within a color printer and the body 1 of a copying machine. The record form 24 to which paper was fed is conveyed to the secondary imprint location N2 of the middle imprint belt 18 to predetermined timing with two or more conveyance rolls 28 and resist rolls 29. And with the back up roll 23 and the secondary transfer roller 25 as secondary imprint means, from the middle imprint belt 18, the toner image of a predetermined color bundles up and the above-mentioned record form 24 imprints, as mentioned above.

[0027] Moreover, after dissociating from the middle imprint belt 18, the record form 24 with which the toner image of a predetermined color was imprinted from the above-mentioned middle imprint belt 18 is conveyed to an anchorage device 30, with the heating roller 31 and pressure roll 32 of this anchorage device 30, it is fixed to a toner image on the record form 24 by heat and the pressure, it is discharged by the exterior of a color printer and the body 1 of a copying machine, and the formation process of a color picture ends it.

[0028] In addition, the cleaner for middle imprint belts for the cleaning equipment for removing a residual toner, paper powder, etc. from the front face of the photo conductor drum 14 in drawing 2 and drawing 3 and after an imprint process ends 33, and 34 to clean the middle imprint belt 18, and 35 show the cleaner for cleaning the secondary transfer roller 25, respectively. Moreover, the cleaner 34 for middle imprint belts and the cleaner 35 of the secondary transfer roller 25 are constituted so that it may attach and detach to the middle imprint belt 18 to predetermined timing.

[0029] By the way, with the gestalt 1 of this operation, it sets to the developer 15 of a rotary method. Yellow (Y), a Magenta (M), cyanogen (C), the development counters 15Y, 15M, and 15C of four colors of black (BK), and 15BK at least by any one It is the toner for image formation which contains binding resin and a foaming agent at least, and it is constituted so that a foaming agent may use the toner which has not been substantially exposed to a toner front face.

[0030] Anythings are usable, if it is not restricted and cubical expansion is carried out with heat especially as a foaming agent. It may be a solid thing in ordinary temperature, or you may be the thing of a liquid. Moreover, foaming agents may be the ingredient which is not restricted to the ingredient which consists of single matter, but consists of two or more matter, and high-performance material, such as a microcapsule particle. Although the desirable range differs by using what kind of equipment a solid image is formed, when forming a solid image using a usual printer and a usual

copying machine as shown in drawing 2 and drawing 3, as for the foaming temperature of a foaming agent, it is desirable that foaming temperature is below heating fixing temperature.

[0031] It is NaNO<sub>2</sub> which can use the foaming agent which uses as the main raw material the matter which generates gas by the pyrolysis as the above-mentioned foaming agent, for example, and generates bicarbonates, such as a sodium hydrogencarbonate which specifically generates carbon dioxide gas by the pyrolysis, and nitrogen gas. The peroxide which generates azo compounds, such as mixture of NH<sub>4</sub> Cl, azo BISUIRO butyronitrile, and diazoaminobenzene, oxygen, etc. is mentioned.

[0032] The foaming agent (it may be hereafter called a "microcapsule type foaming agent") of a microcapsule particle which connotes the low-boiling point matter (it may be in a liquid condition in ordinary temperature, or you may be a solid state.) evaporated at low temperature as other voice 3 of a foaming agent is mentioned. Since fizz is high, a microcapsule type foaming agent is desirable. When using the toner for image formation of the gestalt of this operation for a usual printer, a usual copying machine, etc., it is the matter specifically [ the low-boiling point matter by which endocyst is carried out needs to evaporate at temperature / at least / lower than heating fixing temperature in a microcapsule, and ] more preferably evaporated below 25 degrees C 50 degrees C or less 100 degrees C or less. However, since it depends for the heat responsibility of a microcapsule type foaming agent on the softening temperature of not only the boiling point of the low-boiling point matter which is a core material but a wallplate, the desirable boiling range of the low-boiling point matter is not limited to said range. As low-boiling point matter, a neopentane, neohexane, an isopentane, an isobutylene, an isobutane, etc. are mentioned, for example. Especially, it is stable to the wallplate of a microcapsule and an isobutane with a high coefficient of thermal expansion is desirable.

[0033] When the low-boiling point matter by which endocyst is carried out to a microcapsule evaporates the wallplate of a microcapsule while it has solvent resistance to the various solvents used by the production process of a toner, its ingredient which has nontransparent nature to a gas is desirable. Moreover, to use the toner for image formation of the gestalt of this operation for a usual printer, a usual copying machine, etc., a wallplate needs to become soft and expand at temperature lower than heating fixing temperature. As a wallplate of a microcapsule, the wallplate currently used conventionally can be used widely. For example, single polymers, such as a polyvinyl chloride, polyvinyl acetate, polystyrene, a polyacrylonitrile, polybutadiene, and polyacrylic ester, and these copolymers are used preferably. Especially, an adhesive property with binding resin has the desirable copolymer of a vinylidene chloride and acrylonitrile to a high point and a solvent at the point that solvent resistance is high.

[0034] The content of the foaming agent in the toner of the gestalt of this operation is usually 10 % of the weight - 40 % of the weight preferably 5 % of the weight to 50% of the weight, although the desirable range changes with classes of foaming agent. If the content of a foaming agent may become practically inadequate [ the thermal expansion of a toner ] for it to be less than 5 % of the weight and 50 % of the weight is exceeded on the other hand, the rate of the binding resin in a toner may be relatively insufficient, and problems -- fixable [ sufficient ] is not acquired -- may arise.

[0035] Especially as binding resin of the toner for solid image formation of the gestalt of this operation, it is not restricted and the resin generally used as resin for toners can be used. Although it is polyester resin, styrene resin, acrylic resin, styrene acrylic resin, silicone resin, an epoxy resin, diene system resin, phenol resin, ethylene, vinyl acetate resin, etc., specifically, polyester resin is more desirable.

[0036] Two or more kinds of above-mentioned polyester resin may be combined, and the resin of further others may be combined with the binding resin of the gestalt of this operation. As other resin, there are styrene resin, acrylic resin, styrene acrylic resin, silicone resin, an epoxy resin, diene system resin, phenol resin, terpene resin, coumarin resin, amide resin, amide imide resin, butyral resin, urethane resin, ethylene, vinyl acetate resin, etc. As for other resin, in the gestalt of this operation, it is desirable to add in 0 - 30% of the weight of an amount in a toner, using polyester resin as a principal component. Moreover, when producing a toner by distributing a foaming agent to the monomer of binding resin, and carrying out the \*\*\*\* polymerization of these, the monomer in which the \*\*\*\* polymerization in the above-mentioned binding resin is possible is available.

[0037] The toner particle of the gestalt of this operation is cut and an example of the mimetic diagram which observed the intercept under the microscope is shown in drawing 4. The endocyst of the toner particle of the gestalt of this operation is carried out to the core part side of a toner, without the foaming agent particle a losing fizz, as shown in drawing 4. The toner for image formation of the gestalt of this operation is maintaining the adhesive property and electrification stability over a record medium good while having high thermal-expansion nature, since a foaming agent is the configuration which has not been substantially exposed to a front face.

[0038] In addition, as a result of observing the electron microscope photograph of 50 toner particles, saying "it has not exposed to a front face substantially", as shown in drawing 4, it is shown that the toner which the foaming agent has not exposed to a front face at all is 80 percent or more. [ which is said here ] Moreover, since the adhesive property and

electrification stability over the record medium of a toner can be improved more if the foaming agent is distributing to homogeneity in a toner as a particle as shown in drawing 4, it is desirable.

[0039] The toner for image formation of the gestalt of this operation is made to contain a coloring agent by request, and you may color and visualize to it. As a coloring agent to distribute, a well-known organic or inorganic pigment and a well-known color, and an oil color can be used. Although it is dependent on toner particle size or the amount of development, generally the rate of 1 - 100 weight section extent is suitable for these coloring agents to the toner 100 weight section.

[0040] Moreover, the toner for image formation of the gestalt of this operation may be made to contain the magnetic substance in order to give magnetization. As a class of magnetic substance, a well-known thing can be used suitably. Furthermore, the toner for image formation of the gestalt of this operation may be made to contain a release agent by request. By making a release agent contain, since the offset phenomenon at the time of contact fixing etc. can be prevented, it is desirable. In addition, an electrification control agent may be added to the toner for image formation of the gestalt of this operation by request. Furthermore, an external additive well-known for control of a fluidity and development nature may be added to the toner for image formation of the gestalt of this operation.

[0041] The toner for image formation of the gestalt of this operation is produced by the process including the process which produces the particle which the aqueous phase is made to carry out \*\*\* distribution of the oil phase which made the solvent dissolve and/or distribute binding resin and a foaming agent at least for example, and consists of said oil phase, and the process which removes a solvent from said particle.

[0042] Moreover, the toner for image formation of the gestalt of this operation may be produced according to a process including the process which carries out the \*\*\* polymerization of the monomer for binding resin which dissolves or distributed the foaming agent at least in the aqueous phase.

[0043] The toner for image formation used with the gestalt of this operation is a black toner which contained [ the binder polymer ] carbon black for Expance 461 only 1.2% of the weight as a coloring agent 24.7% of the weight as a foaming agent 74.1% of the weight as binding resin as the white toner which contained Expance 461 for the binder polymer only 25% of the weight as a foaming agent 75% of the weight, and binding resin. In addition, to these toners for image formation, an external additive may be added suitably if needed.

[0044] What is necessary is to prepare the development counter of the dedication which held the white toner concerned, and just to use the development counter of this white, exchanging it for one development counters 15Y, 15M, and 15C of the yellow (Y) of the developer 15 of a rotary method, a Magenta (M), cyanogen (C), and black (BK), and 15BK, when using a white toner as the above-mentioned toner for image formation. Moreover, although development counter 15BK of the black (BK) of the developer 15 of a rotary method may be used as it is when using a black toner as the above-mentioned toner for image formation, a white development counter and the development counter of the dedication which held the foaming black toner similarly may be used.

[0045] Like the above, it is drawing 5 which photoed the produced white toner with the electron microscope, and it is drawing 6 which photoed the black toner with the electron microscope. The volume mean particle diameter of these whites toner and a black toner was about 30 micrometers.

[0046] So, the above-mentioned black toner is held in development counter 15BK of the black (BK) of the developer 15 of a rotary method, and it consists of gestalten 1 of this operation, for example so that the electrostatic latent image formed on the photo conductor drum 14 may be developed. In that case, as the front face of the above-mentioned photo conductor drum 14 is shown in drawing 2 and drawing 3, after being uniformly charged in -650V, scan exposure of the laser light LB is carried out by the scorotron 16 for primary electrification, and the electrostatic latent image from which an exposure part is set to -200V is formed in the image section of requests by ROS13, such as an alphabetic character for Braille points, of it. Reversal development is carried out by development counter 15BK of black (BK) which held the toner of fizz, and the electrostatic latent image formed on this photo conductor drum 14 turns into the black toner image T, when forming a solid image. The development bias voltage of -500V is impressed to the development roll of the above-mentioned development counter 15BK in that case.

[0047] Consequently, on the photo conductor drum 14, the toner weight per unit area is 2 3mg/cm. A toner image is formed. After imprinting primarily on the middle imprint belt 18 with the primary transfer roller 19, as for the toner image formed on this photo conductor drum 14, the toner image imprinted on the middle imprint belt 18 concerned is secondarily imprinted on the record form 24 in the secondary imprint location N2 as for which the back up roll 23 and the secondary transfer roller 25 carry out a pressure welding.

[0048] It is drawing 7 which showed typically the toner image T secondarily imprinted on the above-mentioned record form 24. Moreover, it is drawing 8 which photoed the toner image T secondarily imprinted on the above-mentioned record form 24 with the electron microscope. On this record form 24, as shown in drawing 7 and drawing 8, the toner

image T with which the laminating of the toner particle 40 of fizz was carried out to bilayer extent is imprinted. The height of this non-established toner image T was 55-60 micrometers.

[0049] Next, when the foaming agent 42 in a toner 40 foams in it while the record form 24 with which the toner image which consists of a toner particle 40 of the above-mentioned fizz was imprinted receives fixing processing by heat and the pressure with the heating roller 31 and pressure roll 32 of a fixing assembly 30 and the binding resin 41 in a toner 40 fuses it as shown in drawing 2 and drawing 3 , it is fixed to a solid image on the record form 24. As shown in drawing 1 , the foaming agent 42 in the toner particle 40 foams in the solid image to which it was fixed on this record form 24, it forms the gas bubble 43 of the hollow of the shape of the shape of an abbreviation solid sphere, or an abbreviation ellipsoid, and is in the condition that this gas bubble carried out the laminating. Moreover, the front face of the above-mentioned gas bubble 43 is covered with the binding resin 41 which fused and became film-like.

[0050] By the way, as shown in drawing 1 , the image structure of the toner image T after fixing consists of gestalten 1 of this operation so that the layer of the gas bubble 43 at which the foaming agent 42 foamed may be included more than a bilayer.

[0051] Drawing 9 is the electron microscope photograph which actually photoed the solid image which consists of a foaming toner to which it was fixed on the record form 24 like the above. The height of the toner image T after this fixing was 130 micrometers.

[0052] In addition, the nip width of face of 150 degrees C, a heating roller 31, and a pressure roll 32 is [ 4.8mm and fixing rates ] the conditions of 35 mm/sec, and, as for drawing 9 , fixing temperature performs fixing processing.

[0053] It turns out that the toner image T is formed in three dimensions in the condition of having foamed highly, on the record form 24 so that clearly from this drawing 9 . Moreover, it turns out that this solid image 44 is formed where two or more layer (about 3-5 layers) laminating of the gas bubble 43 at which the foaming agent 42 in the foaming toner 40 foamed is carried out.

[0054] Moreover, drawing 10 is the electron microscope photograph which carried out sequential expansion further and photoed the solid image to which it was fixed on the above-mentioned record form 24.

[0055] It turns out that the gas bubble 43 of the hollow which foamed to homogeneity mostly the shape of an abbreviation solid sphere and in the shape of an abbreviation ellipsoid is formed where the laminating only of two or more layers (about 3-5 layers) is carried out densely so that clearly from this drawing 10 .

[0056] Furthermore, drawing 11 is the electron microscope photograph which expanded and photoed the front face of the solid image to which it was fixed on the above-mentioned record form 24, and the interface of a toner and a form.

[0057] The front face of a solid image understands the condition that the gas bubble 43 in the air at which it foamed the shape of an abbreviation solid sphere and in the shape of an abbreviation ellipsoid is mostly located in a line with homogeneity so that clearly from this drawing 11 (a). Moreover, it turns out that the binding resin 41 of a toner 40 has permeated in part into the fiber of the record form 24 at the interface of a toner 40 and a form 24 so that clearly from drawing 11 (b).

[0058] Moreover, drawing 12 is the electron microscope photograph which photoed the slanting upper part which inclined the solid image to which it was formed in the shape of a dot on the above-mentioned record form 24, and was fixed 10 degrees to the cross section, respectively. In addition, the nip width of face of 147 degrees C, a heating roller 31, and a pressure roll 32 is [ 4.8mm and fixing rates ] the conditions of 35 mm/sec, and, as for drawing 12 , fixing temperature performs fixing processing.

[0059] It turns out that the image which rose in the shape of a dot is formed, and it turns out for various applications, such as an alphabetic character for Braille points, and an image for Braille points, that it is actually usable in the case of the solid image 44 which used the foaming toner 40 so that clearly from this drawing 12 .

[0060] Drawing 13 is the electron microscope photograph which photoed the slanting upper part which similarly inclined the flat-surface image to which it was formed in in the shape of a dot, and was fixed with the usual black toner on the record form 24 10 degrees for the comparison to the cross section, respectively. In addition, the nip width of face of 147 degrees C, a heating roller 31, and a pressure roll 32 is [ 4.8mm and fixing rates ] the conditions of 75 mm/sec, and, as for drawing 13 , fixing temperature performs fixing processing.

[0061] It turns out that it hardly rises from the front face of the record form 24 in the case of the image which used the usual toner, but the plane image is only formed in it so that clearly from this drawing 13 .

[0062] thus , with the gestalt 1 of the above-mentioned implementation , since the image structure of the toner image after fixing be constitute so that the layer of the gas bubble 43 at which the foaming agent 42 foamed may be include more than a bilayer , it can form in sufficient height the solid image 44 which be a toner image after fixing , and become possible [ actually use it for various applications / , such as three-dimensional geographical feature of a map , / , such as an alphabetic character for Braille points , and an image for Braille points , ] . Moreover, by constituting so that the

image structure of the toner image after fixing may contain the layer of the gas bubble 43 at which the foaming agent 42 foamed more than a bilayer, it acts, after the external force which joined the solid image 44 has concentrated on the front face of the binding resin 41 which forms the gas bubble 43 directly like [ at the time of carrying out chisel formation of the layer of the gas bubble 43 at which the foaming agent 42 foamed further ], and a solid image does not become weak. That is, in order that the external force which joined the solid image 44 since the image structure of the toner image after fixing contained the layer of the gas bubble 43 at which the foaming agent 42 foamed more than a bilayer may distribute at other gas bubbles 43 through the gas bubble 43 more than a bilayer and 43 layers of other gas bubbles may play the role of shock absorbing material, to external force, it is strong and has sufficient reinforcement and endurance.

[0063] Gestalt 2 drawing 14 of operation shows the gestalt 2 of implementation of this invention, and if the same sign is attached and explained to the same part as the gestalt 1 of said operation, it will set the image consistency rho of the toner image after fixing (g/micrometer<sup>3</sup>) as the range of  $3/(4 \times 10^8) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^8)$  with the gestalt 2 of this operation.

[0064] Namely, by this invention persons' forming a toner image using the toner of fizz, and carrying out heating fixing processing of the toner image which consists of a toner of this fizz In case it is made to foam with a fizz toner and a solid image is formed, in order to have fixing reinforcement sufficient as a toner image after fixing, and the reinforcement of the image itself and to obtain the height of enough toner images, The image with which the image consistencies rho of the toner image after fixing (g/micrometer<sup>3</sup>) differ variously was formed, and the experiment which checks fixing reinforcement and the reinforcement of the image itself, and the height of a toner image was conducted. In addition, the foaming agent in a toner, the amount of binding resin, or fixing conditions were changed, and the image consistency rho of the toner image after fixing (g/micrometer<sup>3</sup>) was changed variously.

[0065] Drawing 14 shows the result of the above-mentioned experiment.

[0066] If the image consistency rho of the toner image after fixing (g/micrometer<sup>3</sup>) sets it as the range of  $3/(4 \times 10^8) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^8)$  so that clearly from this drawing 14 , it turns out that it has fixing reinforcement sufficient as a toner image after fixing, and the reinforcement of the image itself, and the height of enough toner images can be obtained.

[0067] That is, in  $3/(4.5 \times 10^8)$  whose image consistencies rho of the toner image after fixing (g/micrometer<sup>3</sup>) are  $3/(4 \times 10^8)$  following, it is in the condition which the excess of foaming has generated, and fixing reinforcement and the reinforcement of the image itself are not obtained enough. Moreover, in  $3/(0.9 \times 10^8)$  to which the image consistency rho of the toner image after fixing (g/micrometer<sup>3</sup>) exceeds  $3/(1 \times 10^8)$ , it is in the condition which poor foaming has generated, and foaming cannot become inadequate and the height of enough toner images cannot be obtained.

[0068] Then, by setting up so that the image consistency rho of the toner image after fixing (g/micrometer<sup>3</sup>) may serve as the range of  $3/(4 \times 10^8) \leq \rho \leq 3/(1 \times 10^8)$ , it has fixing reinforcement sufficient as a toner image after fixing, and the reinforcement of the image itself, and the height of enough toner images can be obtained.

[0069] Since other configurations and operations are the same as that of the gestalt 1 of said operation, the explanation is omitted.

[0070]

[Effect of the Invention] As explained above, according to this invention, image formation equipments, such as a common copying machine and a printer, can be used, and the image formation equipment which can form the solid image which has height and endurance sufficient after heat fixing processing can be offered not to mention the ability to form a three-dimensional image easily.

---

[Translation done.]

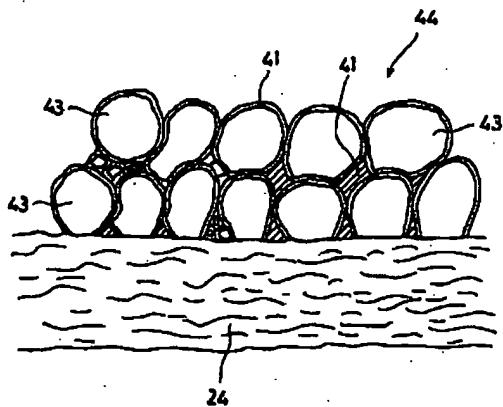
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

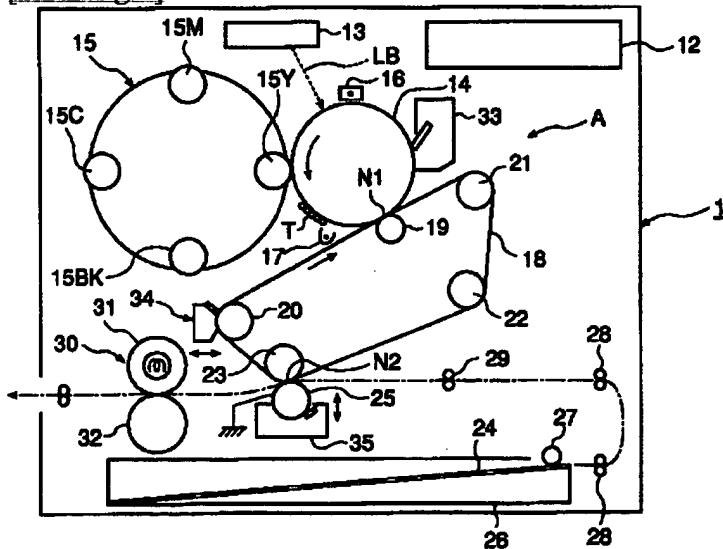
## DRAWINGS

## [Drawing 1]

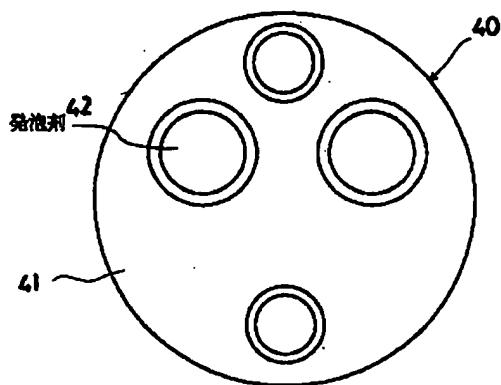


14:感光体ドラム、15:画像鼓、31:中間転写ベルト、40:トナー粒  
子、41:接着樹脂、43:発泡剤、44:ガス泡。

## [Drawing 2]



## [Drawing 4]



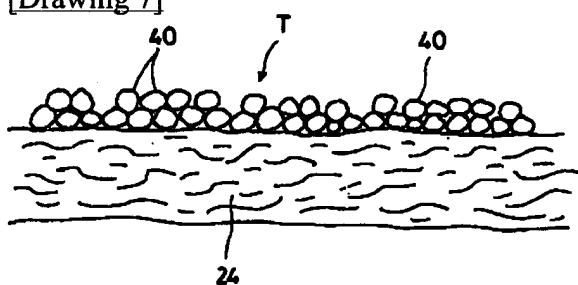
[Drawing 5]



[Drawing 6]



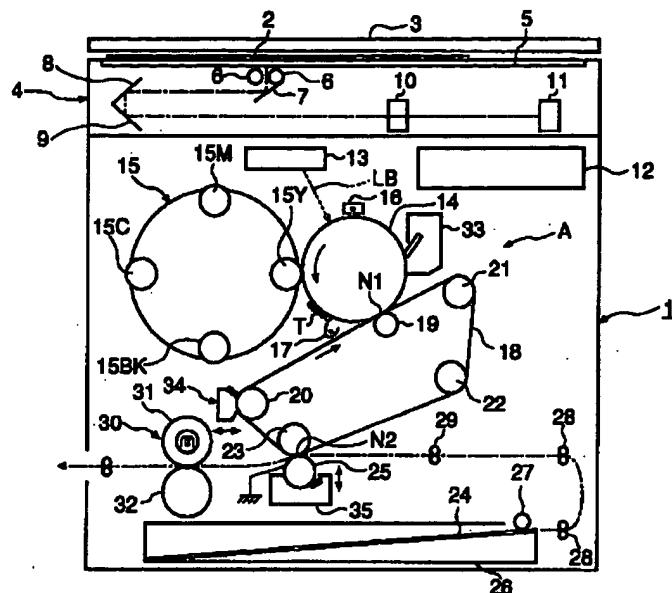
[Drawing 7]



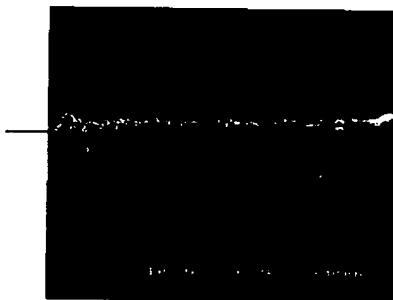
[Drawing 10]



[Drawing 3]



[Drawing 8]



未定着トナー画像高さ: 55~60 μm

[Drawing 9]



定着トナー画像高さ: 130 μm

[Drawing 11]

(a) (b)



トナー表面

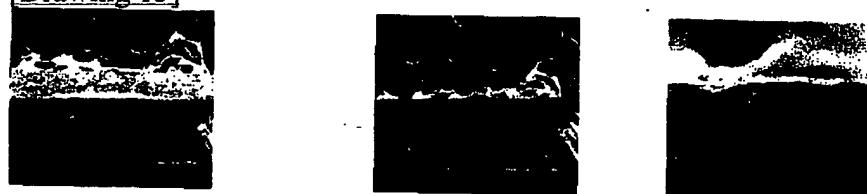


トナー～用紙 界面

[Drawing 12]

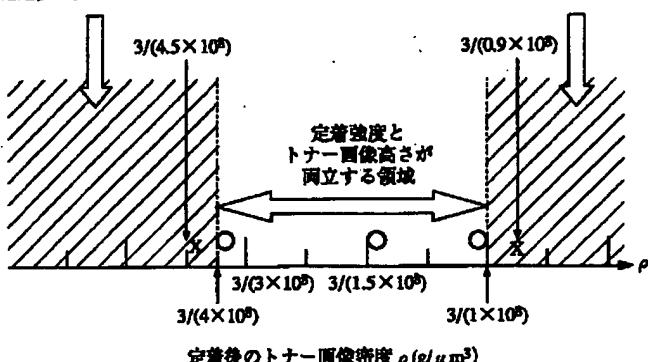


[Drawing 13]

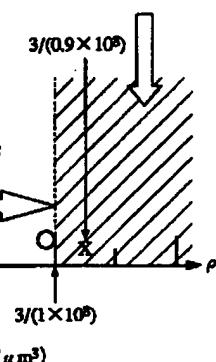


[Drawing 14]

定着強度が得られない領域  
(発泡過多が発生している状態)



トナー画像高さが得られない領域  
(発泡不良が発生している状態)



[Translation done.]